共通テスト対策講座 化学

みなさん，こんにちは。

この講座は，共通テストのプレテストを利用して，共通テストの対策をします。

プレテストを見るとわかる通り，一部の問題は問題文が長いものや，きちんと理解しているかどうかを問われるものになることです。

しかし，焦ることはありません。

どのように対策していけば良いかを，動画の中で確認していきますので，しっかり対策していきましょう。

坂田　薫

目　次

第１講　2018 年度 試行調査 第１問＆演習問題 ････････････････････････ p2
第２講　2018 年度 試行調査 第２問＆演習問題 ････････････････････････ p14
第３講　2018 年度 試行調査 第３問＆演習問題 ････････････････････････ p22
第４講　2018 年度 試行調査 第４問＆演習問題 ････････････････････････ p32
第５講　2018 年度 試行調査 第５問＆演習問題 ････････････････････････ p42
第６講　高分子化合物に関する問題＆演習問題 ････････････････････････ p50

はじめに　受講の仕方・予習復習の仕方

　単元を学ぶ講座ではなく，共通テスト対策の講座なので，その単元を一度学んでいることが前提になります。

　予習で解いて，抜けている単元については，通年講座の化学の講座をみて，確認しておきましょう。

　また，復習は，マーク式の問題集やセンター・私大の過去問を使って，その単元の問題を解いておきましょう。

第 1 講　2018年度 試行調査 第1問 & 演習問題

■ 2018年度 試行調査

必要があれば，原子量は次の値を使うこと。
H　1.0　**C**　12　**N**　14　**O**　16
気体は，実在気体とことわりがない限り，理想気体として扱うものとする。

第 1 問 改題　次の文章（A～C）を読み，問い（**問 1～7**）に答えよ。
〔**解答番号** 1 ～ 9 〕（配点　26）

A　カセットコンロ用のガスボンベ（カセットボンベ）は，**図 1** のような構造をしており，アルカン **X** が燃料として加圧，封入されている。気体になった燃料は L 字に曲げられた管を通して，吹き出し口から噴出するようになっている。

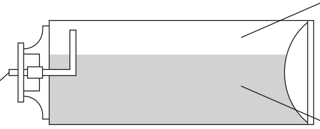


図 1

表 1 に，5 種類のアルカン（**ア～オ**）の分子量と性質を示す。ただし，燃焼エンタルピーは生成する H_2O が液体である場合の数値である。

表 1　アルカンの分子量と性質

アルカン	分子量	1.013×10^5 Pa における沸点〔℃〕	燃焼エンタルピー〔kJ/mol〕	20℃における蒸気圧〔Pa〕
ア	16	− 161	− 891	2.4×10^7
イ	30	− 89	− 1561	3.5×10^6
ウ	44	− 36	− 2219	8.3×10^5
エ	58	− 0.5	− 2878	2.1×10^5
オ	72	36	− 3536	5.7×10^4

問 1　カセットボンベの燃料としては，次の条件（**a**・**b**）を満たすことが望ましい。

a　20℃，1.013×10^5 Pa 付近において気体であり，加圧により液体になりやすい。

b　容器の変形や破裂を防ぐため，蒸気圧が低い。

ア～**オ**のうち，常温・常圧でカセットボンベを使用するとき，燃料として最も適当なアルカン X はどれか。次の①～⑤のうちから一つ選べ。［ 1 ］

①　ア　　②　イ　　③　ウ　　④　エ　　⑤　オ

問 2　前問で選んだアルカン X の生成エンタルピーは何 kJ/mol になるか。次の反応エンタルピーを付した反応式を用いて求めよ。

$$\mathrm{C}(黒鉛) + \mathrm{O_2}(気) \longrightarrow \mathrm{CO_2}(気) \quad \Delta H = -394\ \mathrm{kJ}$$
$$\mathrm{H_2}(気) + \frac{1}{2}\mathrm{O_2}(気) \longrightarrow \mathrm{H_2O}(液) \quad \Delta H = -286\ \mathrm{kJ}$$

X の生成エンタルピーの値を有効数字 2 桁で次の形式で表すとき，
［ 2 ］～［ 4 ］に当てはまる数字を，下の①～⓪のうちから一つずつ選べ。
ただし，同じものを繰り返し選んでもよい。

$-$［ 2 ］.［ 3 ］$\times 10^{［ 4 ］}$ kJ/mol

①　1　　②　2　　③　3　　④　4　　⑤　5
⑥　6　　⑦　7　　⑧　8　　⑨　9　　⓪　0

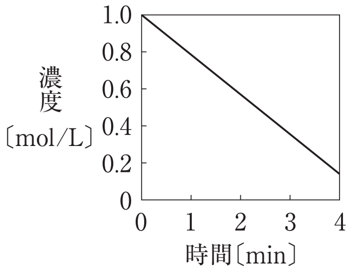
B　分子 A が分子 B に変化する反応があり，その化学反応式は A ⟶ B で表される。1.00mol/L の A の溶液に触媒を加えて，この反応を開始させ，1 分ごとの A の濃度を測定したところ，**表 2** に示す結果が得られた。ただし，測定中は温度が一定で，B 以外の生成物はなかったものとする。

表 2　A の濃度と反応速度の時間変化

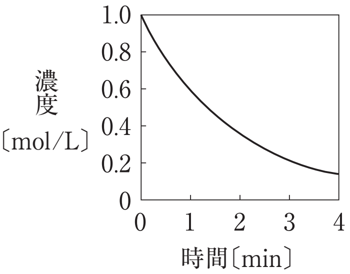
<table>
<tr><td>時間〔min〕</td><td colspan="2">0</td><td colspan="2">1</td><td colspan="2">2</td><td colspan="2">3</td><td colspan="2">4</td></tr>
<tr><td>A の濃度
〔mol/L〕</td><td colspan="2">1.00</td><td colspan="2">0.60</td><td colspan="2">0.36</td><td colspan="2">0.22</td><td colspan="2">0.14</td></tr>
<tr><td>A の平均濃度
$\overline{c}$〔mol/L〕</td><td rowspan="2"></td><td colspan="2">0.80</td><td colspan="2">[　　]</td><td colspan="2">0.29</td><td colspan="2">[　　]</td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td>平均の反応速度
$\overline{v}$〔mol/(L·min)〕</td><td colspan="2">[　　]</td><td colspan="2">0.24</td><td colspan="2">0.14</td><td colspan="2">0.08</td></tr>
</table>

問 3　B の濃度は時間の経過とともにどのように変わるか。B の濃度変化のグラフとして最も適当なものを，次の①～⑥のうちから一つ選べ。 **5**

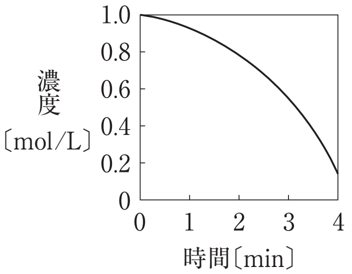
①



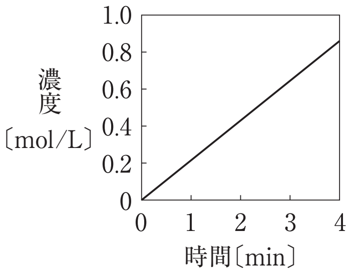
②



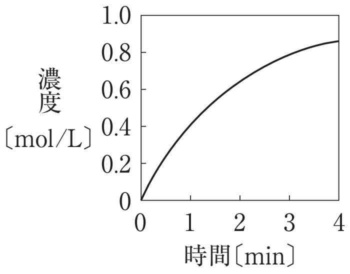
③



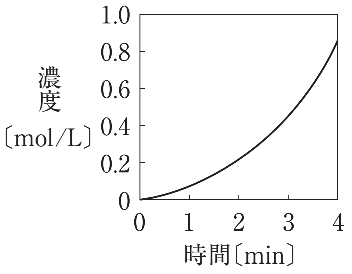
④



⑤



⑥



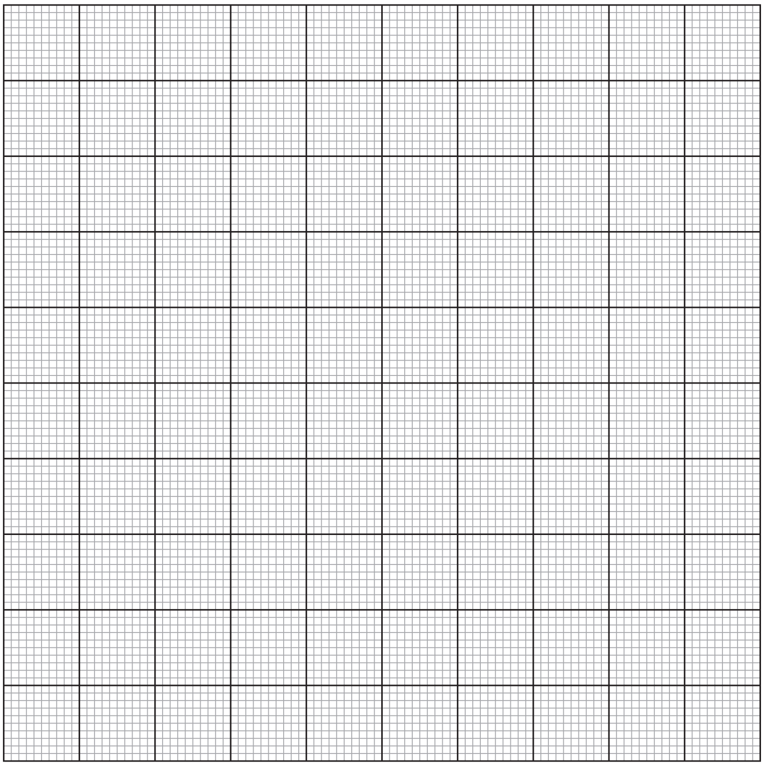
問 4　表 2 の空欄 [　　] を補うと，平均濃度 $\overline{c}$ と平均の反応速度 $\overline{v}$ の間には，次の式で表される関係があることがわかった。

$\overline{v} = k\overline{c}$

ここで，k は反応速度定数（速度定数）である。この温度での k の値として最も適当なものを，次の①～⑥のうちから一つ選べ。なお，必要があれば，下の方眼紙を使うこと。**[6]** /min

① 0.008　　② 0.03　　③ 0.08　　④ 0.3

⑤ 0.5　　⑥ 2



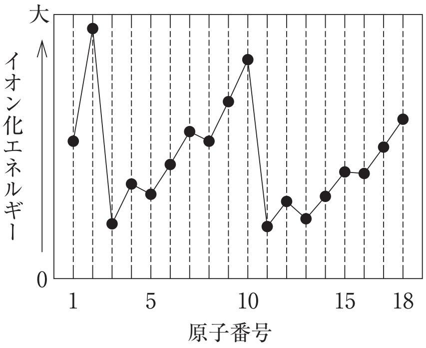
C　次の問いに答えよ。

問 5　互いに同位体である原子どうしで**異なるもの**を，次の①～⑤のうちから一つ選べ。 7

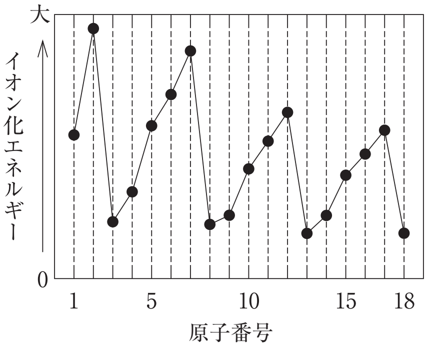
① 原子番号　② 陽子の数　③ 中性子の数
④ 電子の数　⑤ 価電子の数

問６　原子のイオン化エネルギー（第一イオン化エネルギー）が原子番号とともに変化する様子を示す図として最も適当なものを，次の①～⑥のうちから一つ選べ。 **8**

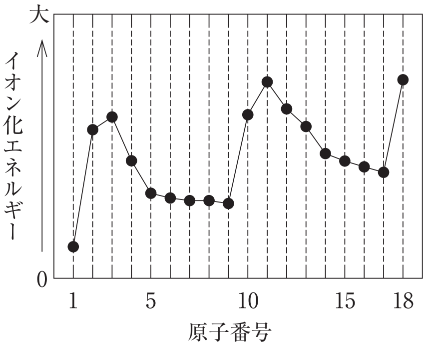
①



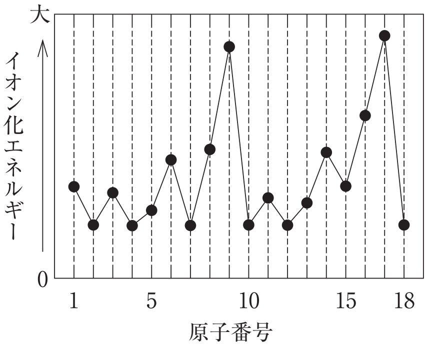
②



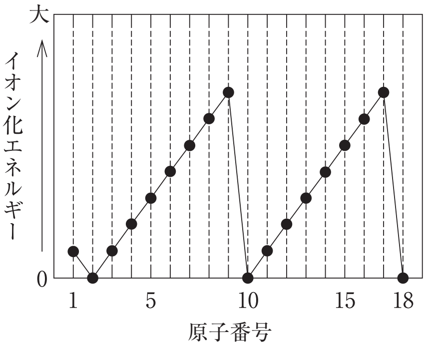
③



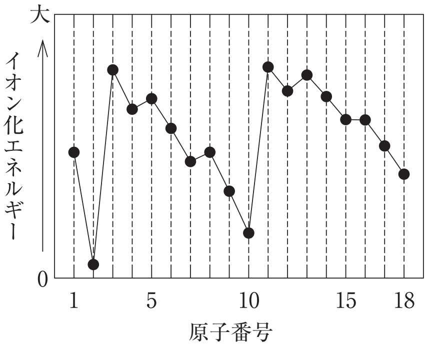
④



⑤



⑥



問７　**図２**に示すように，0.3 mol/L の硫酸銅(Ⅱ)$CuSO_4$ 水溶液を入れた容器の中で，２枚の銅板を電極とし，起電力 1.5V の乾電池を用いて一定の電流 I〔A〕を時間 t〔秒〕流したところ，一方の電極上に銅が m〔g〕析出した。この実験に関する記述として**誤りを含むもの**を，下の①〜⑤のうちから一つ選べ。 9

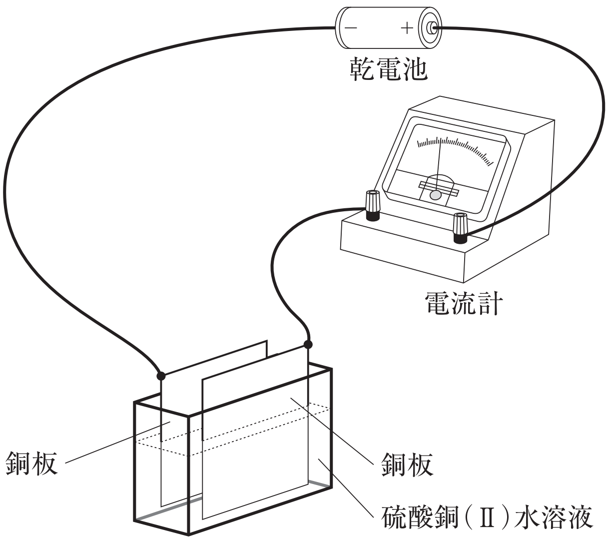


図2

① 電流を流す時間を $2t$〔秒〕にすると，析出する銅の質量は $2m$〔g〕になる。

② 電流を $2I$〔A〕にすると，時間 t〔秒〕の間に析出する銅の質量は $2m$〔g〕になる。

③ 陰極では $Cu^{2+} + 2e^- \longrightarrow Cu$ の反応によって銅が析出する。

④ 陽極では H_2O が還元されて H_2 が発生する。

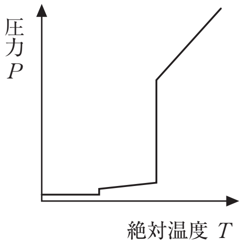
⑤ 実験の前後で溶液中の $SO_4{}^{2-}$ の物質量は変化しない。

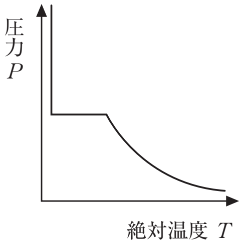
＜ Note ＞

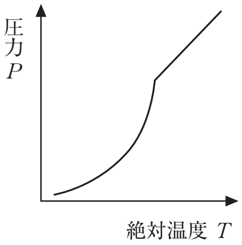
■ 演習問題

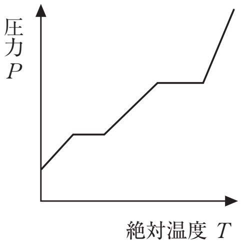
1　次の問いに答えよ。

問１　容積一定の容器の中で実在気体を冷却したときの状態変化における，絶対温度と圧力の関係を示したグラフとして，最も適切なものを①～④から一つ選びなさい。 **1**

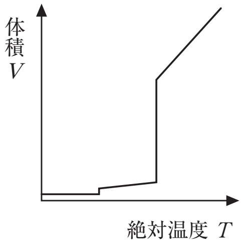
①


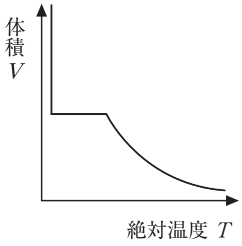
②


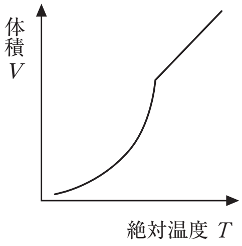
③


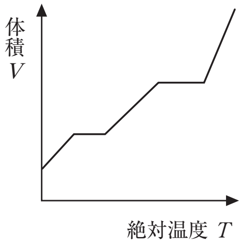
④


問２　一定圧力のもとで，ある物質量の実在気体を冷却したときの状態変化における，絶対温度と体積の関係を示したグラフとして，最も適切なものを①～④から一つ選びなさい。 **2**

①


②


③


④


＜ Note ＞

第 1 講　2018年度 試行調査 第1問＆演習問題　解答

■ 2018年度 試行調査

<table>
<tr><th>問題番号
(配点)</th><th colspan="2">設問</th><th>解答番号</th><th>正解</th><th>配点</th></tr>
<tr><td rowspan="9">第 1 問

(26)</td><td rowspan="4">A</td><td>1</td><td>1</td><td>4</td><td>4</td></tr>
<tr><td rowspan="3">2</td><td>2</td><td>1</td><td rowspan="3">4＊1</td></tr>
<tr><td>3</td><td>3</td></tr>
<tr><td>4</td><td>2</td></tr>
<tr><td rowspan="2">B</td><td>3</td><td>5</td><td>5</td><td>4</td></tr>
<tr><td>4</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td></tr>
<tr><td rowspan="3">C</td><td>5</td><td>7</td><td>3</td><td>3</td></tr>
<tr><td>6</td><td>8</td><td>1</td><td>3</td></tr>
<tr><td>7</td><td>9</td><td>4</td><td>4</td></tr>
</table>

(注)
＊1は，**第 1 問**の解答番号 1 で 4 を解答し，かつ，全部正解の場合に点を与える。ただし，**第 1 問**の解答番号 1 の解答に応じ，解答番号 2～4 を以下のいずれかの組合せで解答した場合も点を与える。
・解答番号 1 で 1 を解答し，かつ，解答番号 2 で 7，解答番号 3 で 5，解答番号 4 で 1 を解答した場合
・解答番号 1 で 2 を解答し，かつ，解答番号 2 で 8，解答番号 3 で 5，解答番号 4 で 1 を解答した場合
・解答番号 1 で 3 を解答し，かつ，解答番号 2 で 1，解答番号 3 で 1，解答番号 4 で 2 を解答した場合
・解答番号 1 で 5 を解答し，かつ，解答番号 2 で 1，解答番号 3 で 5，解答番号 4 で 2 を解答した場合

■ 演習問題

<table>
<tr><th>問題番号</th><th>設問</th><th>解答番号</th><th>正解</th></tr>
<tr><td rowspan="2">1</td><td>問 1</td><td>1</td><td>3</td></tr>
<tr><td>問 2</td><td>2</td><td>1</td></tr>
</table>

＜ Note ＞